

ANALISIS KARATERISTIK TANAH DASAR SEBAGAI FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN
PADA RUAS PERMUKAAN JALAN
(STUDI KASUS RUAS JALAN JL.D.I PANJAITAN KUALA PEMBUANG KABUPATEN
SERUYAN)

ANDRIANUS SAPUTRA

*Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan
Jl. A Yani Kuala Pembuang II, Seruyan Hilir, Seruyan, Kalimantan Tengah, 74215
Email : andrianussaputra3@gmail.com*

ABSTRAK

Jalan merupakan suatu infrastruktur transportasi darat yang dibangun di atas lapisan tanah dasar untuk mendukung jalur lalu lintas. Jalan memiliki peran yang sangat penting didalam menghunungkan suatu tempat atau wilayah ke wilayah lainnya. Namun seringkali kita jumpai jalan mengalami kerusakan atau berlobang hal tersebut biasanya di sebabkan karena sistem drainase yang tidak berfungsi, mutu aspal yang tidak baik, dan memiliki lapisan tanah dasar yang lemah sehingga menyebabkan jalan cepat rusak atau berlobang. Pada Ruas Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan terdapat berbagai jenis kerusakan yang bervariasi pada struktur perkerasan jalan tersebut, sehingga di dalam penelitian ini di ambil 3 titik sampel tanah dari daerah jalan yang mengalami kerusakan yang di angap paling rusak dari kerusakan yang lainnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sifat fisik dan sifat mekanis tanah pada Ruas Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan. Metode didalam penelitian ini yaitu uji laboratorium. Klasifikasi tanah berdasarkan USCS menyatakan tanah uji termasuk jenis tanah yang memiliki sifat plasitisitas tinggi dan berbutir halus, sedangkan menurut pengujian AASHTO mengelompokkan tanah termasuk di dalam tanah lanau atau lempung. Berdasarkan dari hasil uji CBR Soaket menunjukkan semakin tinggi nilai kadar air maka semakin tinggi juga mempengaruhi nilai CBR. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanah yang di uji memiliki nilai CBR yang berbeda sehingga mempengaruhi indikator penyebab terjadinya kerusakan jalan di JL.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan.

Kata Kunci: *Jalan, tanah dasar, sifat fisik, sifat mekanik*

ABSTRACT

Roads are land transportation infrastructure built on subgrade layers to support traffic routes. Roads have a very important role in connecting one place or region to another. However, we often find roads that are damaged or have holes, this is usually caused by a drainage system that is not functioning, the quality of the asphalt is not good, and has a weak subgrade layer which causes the road to quickly become damaged or have holes. On the Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Section In Seruyan Regency, there are various types of damage to the road pavement structure, so in this research, 3 soil samples were taken from the damaged road areas which were considered to be the most damaged compared to the other damage. The aim of this research is to determine the physical and mechanical properties of the soil on the Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang, Seruyan Regency section. The method in this research is laboratory testing. Soil classification based on the USCS states that the test soil is a type of soil that has high plasticity and fine grained properties, whereas according to the AASHTO test the soil is classified as silt or clay. Based on the CBR Soaket test results, it shows that the higher the water content value, the higher it also affects the CBR value. This shows that the soil tested has different CBR values, thus influencing the indicators that cause road damage on JL.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Seruyan Regency

Keywords: *Roads, subgrade, physical properties, mechanical properties*

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu infrastruktur transportasi darat yang dibangun di atas lapisan tanah dasar untuk mendukung jalur lalu lintas. Jalan memiliki peran yang sangat penting didalam menghubungkan suatu tempat atau wilayah ke wilayah lainnya. Namun seringkali kita jumpai jalan mengalami kerusakan atau berlobang hal tersebut biasanya di sebabkan karena sistem drainase yang tidak berfungsi, mutu aspal yang tidak baik, dan memiliki lapisan tanah dasar yang lemah sehingga menyebabkan jalan cepat rusak atau berlobang. Agar mobilitas arus transportasi dapat berjalan dengan lancar, maka perlu untuk mempertimbangkan aspek-aspek yang mempengaruhi jalan tersebut baik struktur jalannya maupun lapisan bawah perkerasan jalan tersebut. Berdasarkan pemaparan diatas maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “ analisis kerusakan tanah sebagai faktor penyebab kerusakan jalan (Studi Kasus Ruas Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan)

Rumusan Masalah

Untuk mengetahui bagaimana keadaan sifat fisik tanah mekanis tanah terhadap faktor kerusakan tanah

Batasan Masalah

- Tanah di ambil di 4 titik yang berbeda
- Pengujian dilakukan dengan menguji sifat fisik, kadar air, berat jenis tanah, batas-batas atterberg, analisa saringan, juga sifat mekanik tanah CBR

Landasan Teori

Pengertian Jalan

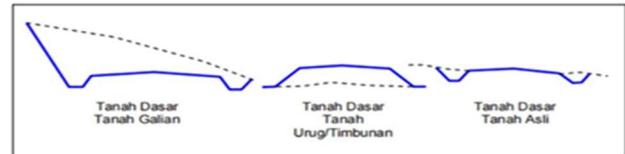
Berdasarkan UU No 38 Tahun 2024 jalan adalah prasarana yang disediakan untuk transportasi darat. Jalan memiliki peran yang sangat penting didalam menghubungkan suatu tempat atau wilayah ke wilayah lainnya. Namun Andrianus Saputra

seringkali kita jumpai jalan mengalami kerusakan atau berlobang hal tersebut biasanya di sebabkan karena sistem drainase yang tidak berfungsi, mutu aspal yang tidak baik, dan memiliki lapisan tanah dasar yang lemah sehingga menyebabkan jalan cepat rusak atau berlobang.

1.1. Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Silvia Sukirman (2010), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan :

- Lalulintas Kendaraan dapat berupa beban kendaraan dan beban muatan.
- Air hujan, sistem drainase yang tidak baik.
- Kondisi tanah yang tidak stabil
- Proses pemasangan lapisan tanah yang kurang baik



Sumber: Silvia Sukirman (2010)

Gambar di atas merupakan gambar lapisan tanah dasar dimana terdapat struktur perkerasan jalan di tempatkan di atas

Pengertian Tanah

Tanah menurut Braja M. Das (1995) adalah bahan yang terdiri dari agregat mineral padat yang tidak tersementasi satu sama lain, dipadukan dengan bahan organik yang telah melapuk, serta zat cair dan gas yang mengisi ruang kosong di antara partikel padat tersebut. tanah merupakan tahapan penting untuk penetapan sifat-sifat fisik tanah di laboratorium harus mampu mencerminkan sifat fisik tanah di lapangan.

Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah metode untuk mengatur

beberapa jenis tanah yang berbeda namun memiliki sifat serupa ke dalam kelompok dan sub kelompok berdasarkan penggunaannya. sistem klasifikasi AASHTO dan sistem klasifikasi unified, dikuasakan oleh USCS. Sistem tersebut memperhitungkan distribusi ukuran butiran dan batas-batas Atterberg.

a. Sistem klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO

Sistem klasifikasi tanah ini membagi tanah kedalam 7 kelompok utama yaitu A-1 sampai A-7. Tanah berbutir 35% atau kurang dari jumlah butiran tanah tersebut lolos ayakan No. 200, diklasifikasikan A-1,A-2,A-3. Tanah yang berbutir lebih dari 35% butiran tanah tersebut lolos ayakan No. 200 diklasifikasikan kedalam kelompok A-4,A-5,A-6, dan A-7.

Tabel 2. 1. Tabel Sistem klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO

Klasifikasi Umum	Tanah Berbutir (35 % atau kurang dan seluruh cocok tanah lolos ayakan No.200)							
	A-1		A-3	A-2				
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	
Analisis Ayakan (% Loles)								
No. 10	Maks 50							
No. 40	Maks 30	Maks 50						
No. 200	Maks 15	Maks 25	Min 51	Maks 10	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Maks 35
Sifat fraksi yang lolos ayakan No. 40								
Batas Cair (LL)	Maks 6		NP	Maks 40	Maks 41	Maks 40	Min 41	Min 41
Indeks Plastisitas (PI)				Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11	
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah kerikil pasir	Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlau					
Penulisan sebagai bahan tanah dasar	Baik sekali sampai baik							

Sumber: Mekanika Tanah Jilid 1, Braja. M. Das

b. Sistem Klasifikasi Tanah Sistem Unified (USCS)

Klasifikasi berdasarkan Unified Soil Classification System(USCS) klasifikasi tanah ini adalah yang paling sering digunakan dalam perkerjaan teknik fondasi seperti pembangunan bendungan, gedung, dan struktur sejenisnya. Sistem ini umumnya digunakan dalam

Andrianus Saputra

perencanaan lapangan udara dan penentuan spesifikasi tanah untuk proyek jalan.

Dalam sistem ini tanah di bagi menjadi tiga kelompok oleh Cassagrade, seperti yang dijelaskan oleh sukiman (1992)

1. Tanah kasar kurang dari 50% lolos saringan No. 200
2. Tanah berseragam halus, melebihi 50% lolos saringan No. 200
3. Tanah organik yang dapat dikenal melalui warna, aroma dan tumbuhan yang terurai di dalamnya.

Adapun simbol-simbol lain yang digunakan dalam klasifikasi tanah ini adalah :

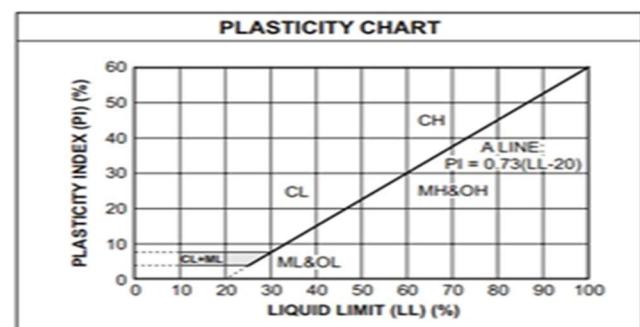
W = Tanah dengan gradasi yang baik

P = Tanah dengan Gradasi Buruk

L = Plasitisitas rendah ($LL < 50$)

H = Plasitisitas Tinggi ($LL > 50$)

Gambar 2.1 Grafik Plastis Indek USCS



(Sumber: Hardiyatmo ,2007)

Pengujian sifat fisik tanah

a. Kadar air (W)

Kadar air merupakan perbandingan antara berat air dan berat butiran padat dari volume tanah yang diselidiki (Das,1991)

b. Berat jenis (Specific Gravity) (Gs)

Berat jenis tanah merupakan perbandingan

antara berat volume butiran padat partikel tanah (γ_s), dengan berat volume air (γ_w) (Hardiyatmo, 2006).

c. Batas-batas Konsistensi (Atterberg)

Pada permulaan tahun 1900, seorang ilmuan dari Swedia yang bernama Atterberg menciptakan metode untuk menjelaskan ciri konsistensi tanah berbutiran halus pada berbagai kadar air. Apabila kandungan air mencapai kadar yang tinggi, campuran tanah dan air akan menjadi amat lembut, hampir seperti cairan. Oleh sebab itu karena banyaknya air di dalam tanah, tanah dibagi menjadi empat keadaan yang berbeda, yaitu: padat, semi padat, plastis, dan cair (Das,2009).

d. Batas Cair (Liquid Limit)

Batas cair merujuk pada titik di mana kandungan air beralih dari keadaan plastis ke keadaan cair. (Das 2009)

e. Batas Plastis (Plastic Limit)

Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air (dinyatakan dalam persen) di mana tanah apabila digulung sampai dengan diameter 3,2 mm menjadi retak-retak. Batas plastis merupakan batas terendah dari tingkat keplastisan suatu tanah. (Das 2009)

f. Indeks Plasitisitas

Indeks plasitisitas dikemukakan dalam persamaan : $PI = LL - PL$

Di mana :

PI adalah Indeks Plastis (%)

LL adalah Batas Cair (%)

PL adalah Batas Plastis

g. Analisis Ukuran Butiran

Analisis ayakan melibatkan proses pengayakan dan pengetaran contoh tanah melalui serangkaian ayakan dengan lubang yang semakin kecil secara bertahap.

Andrianus Saputra

Pengujian Sifat Mekanis Tanah

a. Uji Pemadatan

Untuk memastikan keterkaitan antara air dan berat volume, serta mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan biasanya dilakukan pemadatan. Jenis tanah umumnya memerlukan kadar air yang tepat agar dapat mencapai berat volume kering puncaknya. Hubungan antara berat volume kering (γ_d) dengan berat volume basah (γ_b) serta kadar air (w) dapat dijelaskan dalam persamaan berikut: $\gamma_d = (\gamma_b) / (1 + w)$

b. California Bearig Ratio (CBR)

Sebelum dilakukan pengujian CBR, terlebih dahulu akan dilakukan pengujian pemadatan, karena nilai CBR sangat bergantung pada proses pemadatan.

II. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode penelitian pengujian laboratorium. Sampel tanah di ambil dari Jl.D.I Penjaitan Kuala Pembuang Kabupaten Seruyan. Data primer dalam penelitian ini di dapatkan melalui pengujian laboratorium yang mencakup pengujian sifat fisik dan mekanis tanah, seperti:

1. Pengujian sifat fisik tanah
 - a. Pengujian kadar air (SNI 1965:2008)
 - b. Pengujian berat jenis (SNI 1964:2008)
 - c. Pengujian Analisis Saringan (SNI 3423:2008)
 - d. Pengujian Batas Cair (SNI 1967:2008)
 - e. Pengujian Batas Plastis (SNI 1966:2008)
2. Pengujian Sifat Mekanis
 - a. Pengujian kepadatan ringan untuk tanah

b. Pengujian CBR (SNI 03-1744-2012)

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Peta Lokasi



Gambar 3.1. Peta Lokasi

Data lapangan

Setelah dilakukan survei di lapangan terdapat jenis kerusakan yang bervariasi pada struktur perkerasan jalan tersebut sehingga di dalam penelitian ini di ambil 3 titik sampel tanah dari daerah jalan yang mengalami kerusakan yang di angap paling rusak dari kerusakan yang lainnya.



Gambar 3.2. kerusakan jalan titik 1



Gambar 4.3. Kerusakan jalan titik 2



Gambar 3.3. Kerusakan jalan titik 3

Pengujian Karakteristik tanah

Pengujian karakteristik tanah dilakukan agar bisa mengetahui keadaan sifat-sifat fisik dan mekanis yang dimiliki tanah pada tiga permukaan kerusakan jalan tersebut.

Pengujian Sifat Fisik Tanah

Hasil dari keseluruhan pengujian sifat fisik tanah di dapatkan parameter-parameter sifat fisik tanah dari hasil uji laboratorium dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

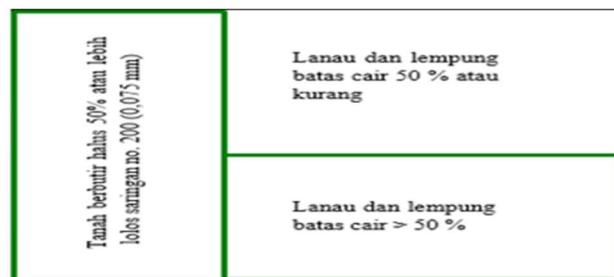
Tabel 4.1. Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah.

No	Jenis Pengujian	Satuan	Sampel Tanah		
			1	2	3
1	Kadar Air	%	18,08	15,21	19,23
2	Berat Jenis	gram	2,85	2,74	2,81
3	Analisis Butiran (Lolos Saringan No. 200)	%	77,54	80,21	78,23
4	Uji Batas-Batas Atterberg				
	Batas Cair (LL)	%	68,54	71,24	74,78
	Batas Plastis (PL)	%	34,65	35,21	34,77
	Indeks Plastisitas (PI)	%	33,25	34,79	36,23

Karakteristik sifat fisik tanah menggunakan metode USCS

Berdasarkan dari pengujian USCS di dapatkan hasil sebagai berikut:

1. Klasifikasi tanah lolos dari saringan No. 200 atau tanah yang berbutir halus 50%. Tanah titik 1 = 77,54 %, tanah titik 2 = 80,21%, tanah titik 3 = 78,23%



Sumber: Das, 1995.

Gambar 4.5. Sistem Klasifikasi USCS tanah berbutir halus

2. Nilai batas cair (LL)

Tanah titik 1 = 68,54%, titik 2 = 71,24%, titik 3 = 74,78%. Dengan keadaan nilai batas cair lebih dari 50% maka sampel tanah dari ketiga titik tersebut termasuk dalam kategori tanah lanau.

3. Nilai Indeks Plastisitas

Titik 1 = 33,25%, titik 2 = 34,79, titik 3 = 36,23 %. Nilai indeks plastisitas tanah lebih dari 17% sehingga tanah tersebut dapat dikatakan memiliki sifat plastisitas tinggi. Berdasarkan dari klasifikasi USCS sampel tersebut termasuk tanah lempung organik.

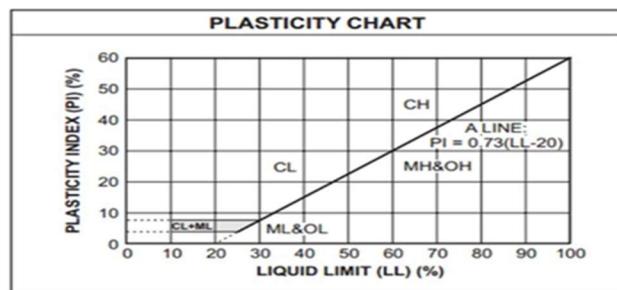
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50 % atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlapisan atau berlapisan
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerak, lempung berpasir, lempung berlapisan, lempung kurus ("lean clay")
		OL	Lanau organik dan lempung berlapisan organik dengan plastisitas rendah
	Lanau dan lempung batas cair > 50 %	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomik, lanau elastis
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clay")
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi

Sumber: Das, 1995

Gambar 3.4. Penentuan Indeks Plastisitas (PI) Sistem Klasifikasi USCS

4. Hasil Pengujian Batas Plastis

Titik 1 = 34,65%, titik 2 = 35,21%, titik 3 = 34,77%. Sehingga menurut diagram plastisitas tanah tersebut termasuk dalam CH (lempung dengan plastisitas sedang sampai tinggi mencakup lempung gemuk)



(Sumber: Hardiyatmo ,2007)

Gambar 4.7. Penentuan batas plastis contoh tanah dengan diagram plastisitas

4.3.3. Klasifikasi tanah menggunakan AASHTO

Klasifikasi AASHTO

1. Sampel tanah yang lolos saringan No 200, titik 1 = 77,54 %, tanah titik 2 = 80,21%, tanah titik 3 = 78,23%, karena dari hasil pengujian lebih dari 35% maka tanah termasuk tanah lempung.

Tanah-tanah lanau-lempung (> 35% lolos saringan no. 200)			
A-4	A-5	A-6	A-7-5/A-7-6
- 36 min	- 36 min	- 36 min	- 36 min

Sumber: Mekanika Tanah Jilid 1, Braja. M. Das

Gambar 4.8. Penentuan Klasifikasi Tanah menggunakan metode AASHTO

2. Nilai Batas Cair

Tanah titik 1 = 68,54%, titik 2 = 71,24%, titik 3 = 74,78%. Dengan Nilai Indeks Plasitisitas Titik 1 = 33,25%, titik 2 = 34,79, titik 3 = 36,23 %. Sehingga tanah tersebut termasuk di dalam kelompok A-5, A-7-5 atau A-7-6.

Tanah-tanah lanau-lempung (> 35% lolos saringan no. 200)			
A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5/A-7-6
- 36 min	- 36 min	- 36 min	- 36 min
40 maks 10 maks	41 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min
8 maks	12 maks	16 maks	20 maks

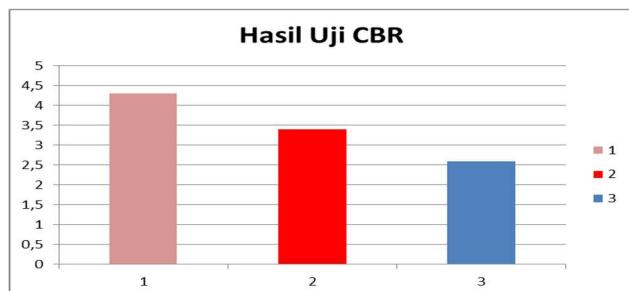
Sumber: *Mekanika Tanah Jilid 1, Braja. M. Das*
Gambar 4.9. Kelompok A-5, A-7-5 atau A-7-6 metode AASHTO

Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah

Rekapitulasi hasil pengujian sifat mekanis

Tabel 4.2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kadar Air, Kepadatan Kering dan CBR Soked

No	Jenis Pengujian	Satuan	Sampel Tanah		
			1	2	3
1	Kadar Air Optimum	%	32,52	33,81	34,23
2	Kepadatan Kering Maksimum (γd maks)	gr/cm ³	1,43	1,39	1,36
3	CBR terendam	%	4,3	3,4	2,6



Gambar 4.10. Grafik Hasil Pengujian CBR

Berdasarkan dari hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa nilai kadar air semakin tinggi akan mempengaruhi nilai CBR. Hasil

Andrianus Saputra

tersebut belum memenuhi nilai CBR efektif tanah dasar hendaknya tidak kurang 6% berdasarkan 02/M/BM/2017 Mengenai Desain Perkerasan jalan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian sampel tanah di laboratorium maka dapat di tarik kesimpulan bahwa karakteristik tanah berdasarkan USCS menyatakan tanah uji termasuk jenis tanah yang memiliki sifat plasitisitas tinggi dan berbutir halus, sedangkan menurut pengujian AASHTO mengelompokkan tanah termasuk di dalam tanah lanau atau lempung. Berdasarkan dari hasil uji CBR Soaket menunjukkan semakin tinggi nilai kadar air maka semakin tinggi juga mempengaruhi nilai CBR. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanah yang di uji memiliki nilai CBR yang berbeda sehingga mempengaruhi indikator penyebab terjadinya kerusakan jalan di JL.D.I Penjaitan kuala pembuang kabupaten seruan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penerbit pekerjaan umum, 2006."Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 tentang jalan".

Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah*. SNI No. 3423:2008. Badan Standarisasi Nasional Bandung.

Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah*. SNI No. 1967:2008. Badan Standarisasi Nasional Bandung.

Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Cara Uji Penentuan Batas Plastis Dan Indeks Plasitisitas Tanah*. SNI No. 1966:2008. Badan Standarisasi Nasional Bandung.

Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI 03-1744-2012 cara uji CBR (California Bearing

Ratio). Jakarta.

Hardiyatmo, Christady, Hary. 2006. *Mekanika Tanah 1*. Gadjah Mada University Press. Yogjakarta.

Das, B.M.1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Penerbit

Erlangga, Jakarta.

Sukirman Silvia, 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova Bandung.